

## 修 士 論 文 の 和 文 要 旨

大学院	電気通信学研究科	博士前期課程	情報通信工学専攻
氏 名	中村 裕	学籍番号	0530040
論 文 題 目	白色干渉縞の位相クロス情報を用いた膜厚計測法		
要 旨			
<p>白色光の低コヒーレンス性を利用した白色干渉計測は不連続物体の3次元微細構造を精密計測するための最も重要な手段の一つになっている。その精度と分解能は、光路差がゼロとなる位置をいかに正確に求めるかにかかっており、これまでにいくつかの縞解析法が提案されてきた。なかでも、広く用いられ現在の主流となっているのは、位相シフト法やフーリエ変換法を用いて白色縞の包絡線を求め、包線の最大となる位置を求める手法である。しかし、この手法では高さ分解能がサンプリング間隔に依存してしまい、高い分解能を得られない。またノイズにより最大コントラスト位置の読み取り誤差が生じやすいという問題がある。</p> <p>我々の研究室では以前に白色干渉分光スペクトル縞の位相クロス情報を利用した3次元形状計測法を提案した。位相クロス法とは複数色帯域の干渉縞の信号領域での位相情報を用いて、光路差がゼロとなる位置を決定する手法である。信号領域での位相は光路差に線形なので、少ないサンプリング点に対しても単純な線形補間により高精度に位相を求めることができる。これによりサンプリング間隔以下の細かい位置決めが可能となり、高分解能での計測を実現できる。実際に表面が不透明な不連続段差をもつ物体について、位相クロス法は非常に高精度な結果をもたらすことが実験により実証されてきた。</p> <p>一方、薄い透明膜の3次元形状を位相クロス法で計測した例はない。透明膜を測定対象とした場合、膜表面と膜裏面での干渉縞信号が同時に2つ現れるため、単峰ピークをもつ通常の干渉縞信号の解析よりも難易度が高くなる。また分散による悪影響も考えられる。位相クロス法以外の縞解析法を用いた透明膜の計測例はいくつか報告されているが、その多くは複雑な計算アルゴリズムを必要とし、膜厚は計測できるが表面と裏面の形状は計測できないといった実用上の問題を抱えている。そこで、本研究では位相クロス法を用いて透明膜の物体形状を計測し、その結果から位相クロス法が膜厚計測にも応用可能であるかを検討した。</p> <p>今回の実験により、従来法で計測できるような膜厚であれば、位相クロス法でも計測可能であり、位相クロス法を用いた方がより高精度であることが確認できた。また、DEKTAKによる計測結果との比較から、位相クロス法によるレジスト膜の計測結果が妥当であることが確認できた。さらに空気膜、シャボン玉膜の計測にも成功した。よって位相クロス法は膜厚計測に応用可能であるということを実験的に実証することができた。</p>			